

## T 74: Experimentelle Methoden 1

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: VG 0.111

T 74.1 Mo 16:45 VG 0.111

**Absolute luminosity measurement at LHCb with beam-gas imaging** — ●COLIN BARSCHHEL — CERN, CH-1211 Genève 23, Switzerland

A novel technique to measure the absolute luminosity at the Large Hadron Collider (LHC) using beam-gas interactions has been successfully used in the LHCb experiment. The Beam-Gas Imaging method (BGI) has the potential to surpass the accuracy of the commonly used \*van der Meer scan\* method (VDM) but has been limited by the low statistic so far. A new device has been installed in the LHCb experiment to increase the pressure around the interaction point by mean of gas injection during dedicated fills.

This talk presents the principles of the gas injection and the improvements expected with the increased pressure. Furthermore the gas injection will now help to evaluate the so-called ghost charges and also to better quantify the intensities per bunch. Those uncertainties are becoming the dominating factor because the uncertainty on the total beam current have been reduced.

T 74.2 Mo 17:00 VG 0.111

**Entwicklung von Physik-Datenanalysen im Webbrowser** — ●MATTHIAS KOMM<sup>1</sup>, HANS-PETER BRETZ<sup>1</sup>, MARTIN ERDMANN<sup>1</sup>, ROBERT FISCHER<sup>1</sup>, ANDREAS HINZMANN<sup>1,2</sup>, DENNIS KLINGEBIEL<sup>1</sup>, GERO MÜLLER<sup>1</sup>, MARCEL RIEGER<sup>1</sup>, JONATHAN STEFFENS<sup>1</sup>, JAN STEGGEMANN<sup>1</sup> und TOBIAS WINCHEN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University — <sup>2</sup>CERN

VISPA@WEB ist eine Server-Client basierte Entwicklungsumgebung für visuelle Physikanalysen im Webbrowser. Mit Web2.0 -Technologien wird der Webbrowser zur Konfiguration und Darstellung der Analyse benutzt, wobei auf dem Server die Analyse gespeichert und ausgeführt werden kann. Die C++-Klassenbibliothek PXL (Physics eXtension Library) stellt auf dem Server hierfür alle erforderlichen Funktionalitäten bereit, um eine modulare Analyse aus den Bereichen der Hochenergie- und Astroteilchenphysik zu entwickeln. Durch das Python-Interface von PXL ist es anwendern möglich, einfache Analyselogik in Python bereitzustellen, wohingegen rechenintensive Analyseschritte, wie z.B. Input/Output, vom unterliegenden C++ Code profitieren. Auch andere C++- oder Python- Bibliotheken können in die Analyse integriert werden. Die Umgebung verfügt darüber hinaus über ein Erweiterungssystem. Anwender können damit eigene analysespezifische Funktionalität erzeugen.

VISPA@WEB ist somit eine neuartige Entwicklungsumgebung dessen Anwendungsfall von einfachen Lehrbeispielen bis hin zu komplexen wissenschaftlichen Analysen wie der Messung von Top-Quarks am LHC reicht.

T 74.3 Mo 17:15 VG 0.111

**Green's function based density estimation** — ●PETER KOVESARKI, IAN C. BROCK, and ADRIANA ELIZABETH NUNCIO QUIROZ — Physikalisches Institut Universitaet Bonn, Bonn, Germany

A method was developed based on Green's function identities to estimate probability densities. This can be used for likelihood estimations and for binary classifications. It offers several advantages over neural networks, boosted decision trees and other, regression based classifiers. For example, it is less prone to overtraining, and it is much easier to combine several samples. Some capabilities will be demonstrated using ATLAS data.

T 74.4 Mo 17:30 VG 0.111

**Bayesian Analysis Toolkit - BAT** — FREDERIK BEAUJEAN<sup>1</sup>, ALLEN CALDWELL<sup>1</sup>, DANIEL KOLLÁR<sup>1</sup>, KEVIN KRÖNINGER<sup>2</sup>, ●SHABNAZ PASHAPOUR<sup>2</sup>, and ARNULF QUADT<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institute for Physics — <sup>2</sup>University of Göttingen

Statistical treatment of data is an essential part of any data analysis and interpretation. Different statistical methods and approaches can be used, however the implementation of these approaches is complicated and at times inefficient.

The Bayesian Analysis Toolkit (BAT) is a software package developed in C++ framework that facilitates the statistical analysis of the data using Bayesian Theorem. The tool evaluates the posterior probability distributions for models and their parameters using Markov Chain Monte Carlo which in turn provide straightforward parameter

estimation, limit setting and uncertainty propagation. Additional algorithms, such as Simulated Annealing, allow extraction of the global mode of the posterior.

BAT sets a well-tested environment for flexible model definition and also includes a set of predefined models for standard statistical problems. The package is interfaced to other software packages commonly used in high energy physics, such as ROOT, Minuit, RooStats and CUBA.

We present a general overview of BAT and its algorithms. A few physics examples are shown to introduce the spectrum of its applications. In addition, new developments and features are summarized.

T 74.5 Mo 17:45 VG 0.111

**Anti-Nuclei Identification using ToF at the Belle Experiment** — ●DIEGO SEMMLER, WOLFGANG KÜHN, SÖREN LANGE, MATTHIAS ULLRICH, MILAN WAGNER, and MARCEL WERNER — Justus Liebig Universität, Gießen, Deutschland

The search for anti-nuclei (anti-deuterons, anti-<sup>3</sup>He, anti-tritons) in e<sup>+</sup>e<sup>-</sup> collisions at the Belle experiment is an ongoing longterm analysis project at Gießen. The standard identification via  $\frac{dE}{dx}$  (Bethe-Bloch formula) in the drift chamber has the disadvantage of a mass/charge ambiguity. We present result of a new identification technique calculating (a) the charge from  $\frac{dE}{dx}$  and ToF and (b) the mass from the momentum (via track curvature) and ToF. Background suppression by matching the charged drift chamber tracks with other detectors (e.g. Calorimeter or Cerenkov) will be presented as well.

T 74.6 Mo 18:00 VG 0.111

**AbSchätzung von Materialeffekten während des Spurfits bei Belle II** — ●PHILIPP OEHLER, MARTIN HECK, THOMAS KUHR und MICHAEL FEINDT — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Beim geplanten Ausbau des Belle-Experiments am SuperKEKB-Beschleuniger in Japan wird eine um den Faktor 40 verbesserte Luminosität angestrebt, um eine höhere Sensitivität für Effekte neuer Physik zu erlangen. Um die Sensitivität weiter zu verbessern werden neue hochpräzise Detektoren eingesetzt, die neue Methoden in der Spurparameterabschätzung notwendig machen, um ihr Potential optimal auszuschöpfen. Um das zu bewerkstelligen setzen wird das sehr flexible GENFIT-Paket ein. Das Paket enthält verschiedene Methoden zur Abschätzung von Effekten während der Propagation der Spuren durch Material, unter anderem eine auf Geant3 basierende. Da die Simulation des Belle II-Experiments auf Geant4 basiert, streben wir die Implementation einer ähnlichen Methode auf Geant4 Basis an.

T 74.7 Mo 18:15 VG 0.111

**Rekonstruktion semileptonischer Zerfallsmoden von B-Mesonen am Belle-Experiment** — ●KARSTEN KIRCHGESSNER, MARTIN HECK, THOMAS KUHR, ANZE ZUPANC und MICHAEL FEINDT — KIT - Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Experimentelle Kernphysik, Campus Süd / Geb. 30.23, Wolfgang-Gaede-Str. 1, 76131 Karlsruhe

Im Rahmen des Belle-Experiments wurden im japanischen Forschungszentrum für Teilchenphysik KEK etwa 770 Millionen  $B\bar{B}$ -Mesonen-Paare über die  $\Upsilon(4S)$ -Resonanz erzeugt. Die bisherige Methode der vollständigen Rekonstruktion von hadronischen Zerfallsmoden von B-Mesonen wurde mit einem hierarchischen Ansatz und der Anwendung von neuronalen Netzwerken und Wahrscheinlichkeitsrechnung signifikant verbessert.

Die verbleibenden Spuren im Detektor lassen sich demnach dem Zerfall des zweiten, noch nicht rekonstruierten B-Mesons zuordnen, für dessen Untersuchung damit eine optimale Ausgangslage gegeben ist. Insbesondere können nun auch ansonsten schwer handhabbare Zerfallskanäle betrachtet werden - beispielsweise solche mit den für Detektoren unsichtbaren Neutrinos.

Da semileptonische Zerfallsmoden ein sehr großes Verzweigungsverhältnis besitzen, liegt die Erweiterung dieser Rekonstruktionsmethode auf die entsprechenden Zerfallskanäle nahe, um für weitere Analysen eine größere Statistik an Ereignissen zur Verfügung stellen zu können.

T 74.8 Mo 18:30 VG 0.111

**Vollständige Rekonstruktion von  $B^0$ -,  $B^+$ - und  $B_s^0$ -Mesonen in  $\Upsilon(5S)$  Zerfällen** — ●MATTHIAS HUSCHLE, THOMAS KUHR, ANZE

ZUPANC, MICHAEL FEINDT, SEBASTIAN NEUBAUER und DANIEL ZANDER — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Die vollständige Rekonstruktion ist als Rekonstruktionsverfahren für  $B^0$ - und  $B^+$ -Zerfälle der  $\Upsilon(4S)$ -Resonanz am Belle-Experiment etabliert und bringt mit dem Einsatz multivariater Analysemethoden eine signifikante Steigerung sowohl in der Rekonstruktionseffizienz als auch in der Anzahl verfügbarer Zerfallskanäle gegenüber schnittbasierten Methoden.

Der hierarchische Aufbau der vollständigen Rekonstruktion erlaubt die Erweiterung auf Zerfälle der  $\Upsilon(5S)$ -Resonanz. Von besonderem Interesse sind hierbei Zerfälle von  $B_s^0$ -Mesonen und möglichen geladenen Resonanzen oberhalb der  $\Upsilon(4S)$ -Schwelle. Durch die höhere Anzahl an möglichen direkten Zerfallsprodukten und deutlich geringere kinematische Einschränkungen ergeben sich jedoch neue Herausforderungen bei der Rekonstruktion der  $B$ -Mesonen.

T 74.9 Mo 18:45 VG 0.111

**Messung der Effizienz der Vorwärtselektronen im ATLAS-Detektor.** — REGINA CAPUTO, FRANK ELLINGHAUS, ●DEYWIS MORENO und STEFAN TAPPROGGE — Institut für Physik, Johannes

Gutenberg-Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55099 Mainz

Der Vorwärtsbereich des ATLAS-Detektors ( $|\eta| > 2,5$ ) ist nur durch die Vorwärtskalorimeter, jedoch nicht durch das Spursystem abgedeckt. Die Identifikation von Teilchen ist daher nur durch Informationen über die Energiedeposition möglich. Elektronen im Vorwärtsbereich spielen eine wichtige Rolle, z.B. in Studien zum Wirkungsquerschnitt des  $Z$ -Bosons als Funktion der Rapidität oder zur Vorwärts-Rückwärts Asymmetrie. Die Hinzunahme von Vorwärtselektronen erhöht den messbaren Bereich der Rapidität des  $Z$ -Bosons von  $0 < |Y| < 2.4$  auf  $0 < |Y| < 3.6$ .

Um die Effizienz der Identifikation von Elektronen zu bestimmen wird die Tag-and-Probe-Methode (T&P) benutzt. In der Methode hilft ein zentrales identifiziertes Elektron ein Vorwärtselektron zu finden, indem die invariante Masse der beide Elektronen der Ruhemasse des  $Z$ -Bosons entspricht. In diesem Vortrag werden Daten aus Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktenenergie von  $\sqrt{s} = 7$  TeV am LHC analysiert. Die Kriterien zur Identifikation der Elektronen werden erläutert und die Identifikationseffizienzen im Vorwärtsbereich werden diskutiert. Am Ende werden die Effizienzen in Daten mit denen in MC-Simulationen verglichen.